ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

Année 1890-1891. *N° 1.*

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE ANATOMIQUE

DES

POLYGALACÉES

THÈSE

Pour l'obtention du Diplôme de Pharmacien de 1re Classe

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE LE 18 NOVEMBRE 1890

PAR

FEUILLOUX, CHARLES-JULES,

Interne des Hôpitaux, Lauréat de l'École de Pharmacie (Prix Menier 1890)

Né à ISEURE (Allier), le 24 décembre 1865

JURY { MM. G. PLANCHON, président,
GUIGNARD, professeur,
BOURQUELOT, agrégé.

LONS-LE-SAUNIER
IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE LUCIEN DECLUME
5, Rue Lafayette, 5.

1890

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

Année 1890-1891. *N° 1.*

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE ANATOMIQUE

DES

POLYGALACÉES

THÈSE

Pour l'obtention du Diplôme de Pharmacien de 1re Classe

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE LE 18 NOVEMBRE 1890

PAR

FEUILLOUX, CHARLES-JULES,

Interne des Hôpitaux, Lauréat de l'École de Pharmacie (Prix Menier 1890)

Né à Iseure (Allier), le 24 décembre 1865.

JURY { MM. G. PLANCHON, président.
GUIGNARD, professeur.
BOURQUELOT, agrégé.

LONS-LE-SAUNIER
IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE LUCIEN DECLUME
5, Rue Lafayette, 5.

1890

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE
DE PARIS

ADMINISTRATION

MM. G. PLANCHON, Directeur, ✻, ✪ I.
A. MILNE-EDWARDS, Assesseur, Memb. de l'Instit., O ✻, ✪ I.
E. MADOULÉ, Secrétaire, ✪ I.

PROFESSEURS

MM. A. MILNE-EDWARDS, O ✻, ✪ I.	Zoologie.
PLANCHON, ✻, ✪ I.	Matière médicale.
RICHE, O ✻, ✪ I.	Chimie minérale.
JUNGFLEISCH, ✻, ✪ I.	Chimie organique.
LE ROUX, ✻, ✪ I.	Physique.
BOURGOIN, ✻, ✪ I	Pharmacie galénique.
BOUCHARDAT, ✪ I.	Hydrologie et Minéralogie
MARCHAND, ✪ I.	Cryptogamie.
PRUNIER, ✪ I.	Pharmacie chimique.
MOISSAN, ✻, ✪ A.	Toxicologie.
GUIGNARD, ✪ A.	Botanique.
VILLIERS-MORIAMÉ, ✪ A, *Agrégé chargé de cours*	Chimie analytique. *(Cours complémentaire).*

Directeur honoraire :

M. CHATIN, Membre de l'Institut, O ✻, ✪ I.

Professeurs honoraires :

MM. BERTHELOT, Membre de l'Institut, G. O ✻, ✪ I.
CHATIN, Membre de l'Institut, O ✻, ✪ I.

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM. BEAUREGARD, ✪ I.
VILLIERS-MORIAMÉ, ✪ A.
LEIDIÉ, ✪ A.
GAUTHIER.

MM. BOUVIER, ✪ A.
BOURQUELOT, ✪ A.
BÉHAL.

CHEFS DES TRAVAUX PRATIQUES

MM. OUVRARD : 1re année.	Chimie.
LEXTREIT, ✪ A : 2e année	Chimie.
RADAIS : 3e année	Micrographie.
QUESNEVILLE, ✪ A : 2e année. . . .	Physique.

Bibliothécaire : M. DORVEAUX.



A MA MÈRE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR GUIGNARD,

Professeur de Botanique

à l'École Supérieure de Pharmacie.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR G. PLANCHON,

Directeur de l'École supérieure de Pharmacie de Paris.

A MONSIEUR E. BOURQUELOT,

Professeur agrégé de l'École de Pharmacie de Paris,

Pharmacien en chef de l'Hôpital Laënnec.

A MONSIEUR J. CHARLES,

Pharmacien de 1re Classe

Ancien Interne des Hôpitaux de Paris,

Mon premier Maître en Pharmacie.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE ANATOMIQUE

DES

POLYGALACÉES.





INTRODUCTION.

La famille des Polygalacées remarquable par l'originalité des caractères floraux et la diversité de ses espèces, a une importance toute particulière au point de vue de la matière médicale, à cause des propriétés thérapeutiques d'un certain nombre de genres. Il me suffira de rappeler la vogue dont jouit la racine du *Polygala de Virginie,* dès son importation en Europe et la faveur avec laquelle les praticiens accueillirent les racines de *Krameria,* si riches en principes astringents.

C'est sans doute, en raison de l'importance spéciale de cette famille que le sujet de la dissertation imposée, cette année, pour le prix Menier, fut l'étude des Polygalacées. Dans le mémoire que je déposai en vue de ce concours, je divise cette étude en trois parties : Botanique, Matière médicale, Pharmacie et Chimie.

Sans reproduire cette étude détaillée, basée sur la plupart des documents parus jusqu'en mai 1890, je me propose de rapporter les résultats des recherches micrographiques que j'ai faites au Laboratoire de Botanique de l'Ecole, sous la direction de M. le Professeur Guignard. Qu'il me soit permis de lui exprimer ma profonde gratitude pour la bienveillance avec laquelle il m'a fourni tous les renseignements utiles et pour l'honneur qu'il me fait, en acceptant la dédicace de ce modeste travail.

Ces recherches ont pour objet :

1° L'étude anatomique de la racine et de la tige des Polygalacées;

2° Les falsifications de la racine du Polygala de Virginie;

3° L'étude anatomique comparée des différents Ratanhias.

Mais d'abord, il me semble utile de rappeler l'histoire de la famille des Polygalacées et d'exposer ses caractères botaniques (1).

(1) Cet exposé est fait d'après M. Baillon. Histoire des Plantes. Polygalacées. T. V.

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE PREMIER.

Historique

La famille des Polygalacées a été établie par A. L. de Jussieu (1) en 1815. Jusqu'à cette époque, il avait placé les *Polygala* parmi les *Pédiculaires* (2), tandis qu'Adanson, reconnaissant beaucoup mieux leurs véritables affinités, les avait fait rentrer dans sa famille des Tithymales (3). Jussieu connaissait six des genres qu'on a conservés comme distincts et il leur adjoignait les *Tetratheca*. De Candolle (4) admit en 1824 la famille telle que Jussieu l'avait faite, en lui adjoignant les *Securidaca* et le genre *Soulamea*. De 1828 à 1830. A. S-Hilaire et Moquin, dans leurs deux mémoires sur la famille les Polygalacées (5), ajoutèrent aux types précédents le *Mundtia* de Kunth (6) et étudièrent en détail les caractères des divers genres. Depuis lors, le cadre de cette famille ne fut guère modifié, et en 1862 MM. Bentham et Hooker, dans leur *Genera*, n'eurent à y faire rentrer que l'ancien genre *Moutabea* d'Aublet (7) rapporté précédemment aux Ebénacées, le *Xantophyllum* de Roxburgh (8) que son mode de placentation avait jusque-là éloigné de ce groupe, le *Carpolobia* de Don (9) longtemps mal connu et le genre *Phlebotænia* que venait d'établir M. Grisebach (10).

(1) In mem. Mus. 1, 385. Polygaleæ.
(2) Genera. 99. 1789.
(3) Fam. des pl. 358 II. 1763.
(4) Prodr. I, 321, ord. 18.
(5) In mem. Mus. XVII. 315. XIX. 305.
(6) Nov. gen. et spec. I. 1815.
(7) Guian. 1775.
(8) Pl. coromand. III (1819).
(9) Gen. syst. I. (1831).
(10) In Pl. Wright cub. (1861).

Dans sa monographie des Polygalacées, M. Baillon (1) réduisant à l'état de simples sections plusieurs des genres conservés par ces auteurs, énumère douze genres qu'il groupe en trois tribus :

1° La tribu des *Polygalées*, dans laquelle rentrent les neuf genres : *Polygala* T. — *Phlebotænia*. Grisebach. — *Muraltia*. Necker. — *Mundtia*. Kunth. — *Monnina*. R. et Par. — *Comesperma*. Labill. — *Securidaca* — L. *Carpolobia*. Don.— *Trigoniastrum*. Miq.

2° La tribu des *Xanthophyllées*, dont le genre unique est le genre *Xanthophyllum*. Roxburgh. On peut rapporter à cette tribu le genre *Moutabea* d'Aublet, en faisant remarquer que, dans ce genre, la placentation est axile.

3° La tribu des *Kramériées*, constituée par un seul genre, le genre Krameria. Lœfling.

M. Baillon attribue les caractères suivants à ces trois tribus.

CHAPITRE II.

Caractères botaniques.

§ I. — *Tribu des Polygalées.*

Les *Polygala* ou *Laitiers* (πολυς, beaucoup; γαλα, lait) sont des arbustes, des sous-arbrisseaux ou des herbes. Leurs feuilles sont alternes, plus rarement opposées ou même verticillées, simples, entières ou à peu près, sans stipules.

Leurs fleurs, blanches, jaunes, roses, violacées ou pourprées plus rarement bleues sont réunies en grappes simples ou plus rarement composées, ou en épis, parfois courts et capituliformes quelquefois pauciflores. Chacune d'elles est insérée dans l'aisselle d'une bractée accompagnée de deux bractéoles latérales et souvent articulée à sa base.

Les fleurs sont irrégulières et hermaphrodites. Leur réceptacle

(3) Hist. des Plantes. (1873).

convexe supporte, de bas en haut, le calice, la corolle, l'androcée et le gynécée.

Le calice est formé de cinq pièces fort dissemblables, imbriquées en préfloraison quinconciale.

La corolle n'est pas moins irrégulière. Elle est formée de cinq pétales très-inégaux, imbriqués dans le bouton, de telle sorte que les deux postérieurs recouvrent l'inférieur ordinairement bien plus grand que les autres. Ce pétale inférieur prend le nom de carêne, à cause de sa forme même : il est concave, conformé en nacelle, en casque, en capuchon : son sommet est entier 2 ou 3-lobé, et il porte souvent vers son extrémité une crête dorsale lobée ou divisée d'une façon variable. Les pétales postérieurs sont petits, étroits, souvent réduits à de petites écailles ou languettes simples ou bilobées : ils peuvent même manquer tout à fait et c'est ce qui arrive le plus souvent encore pour les deux pétales latéraux, lesquels, lorsqu'ils existent (ce qui est rare), sont presque toujours plus petits encore que les pétales postérieurs qui les recouvrent dans le jeune bouton et auxquels ils peuvent demeurer unis dans une étendue variable.

L'androcée est formé de huit étamines, placées de chaque côté de la fleur. Leurs filets sont ordinairement monadelphes et unis aux pétales dans une étendue très variable de leur portion inférieure, et la gaîne qu'ils forment est fendue suivant sa longueur du côté postérieur de la fleur. Plus haut, les filets constituent dans une étendue variable deux faisceaux : après quoi, chacun d'eux devient libre et se termine par une anthère introrse, à deux loges plus ou moins complètes, déhiscentes par une ouverture apicale, de forme variable, unique ou plus ou moins dédoublée. Des poils, en nombre variable, garnissent souvent le sommet et surtout la base de l'anthère.

Le gynécée est libre, accompagné à sa base d'un disque glanduleux, peu prononcé, souvent irrégulier. Il se compose d'un ovaire comprimé sur les côtés et surmonté d'un style dont le sommet stigmatifère s'incline, se coude et se dilate, au niveau et au dessus de sa surface papilleuse, en deux ou quatres lobes de forme et de taille très variables.

L'ovaire est à 2 loges antérieure et postérieure, séparées par une étroite cloison qui supporte dans chaque loge un seul ovule, descendant, anatrope, à micropyle tourné en haut et en dehors.

Le fruit ordinairement accompagné du calice persistant, est une capsule loculicide, comprimée, de forme variable, dont les graines descendantes contiennent ordinairement sous leurs téguments un embryon accompagné ou non d'un albumen charnu plus ou moins abondant. L'exostome présente une excroissance arillaire entière ou lobée.

§ II. — *Tribu des Xanthophyllées.*

Les espèces du genre *Xanthophyllum* peuvent être considérées comme des Polygalées à placentas pariétaux pluriovulés et à fruit charnu. Ce sont des arbres et des arbustes de l'Asie et de l'Australie tropicales.

§ III. — *Tribu des Kramériées.*

Le genre *Krameria* constitue à lui seul cette tribu.

Les *Krameria* sont tous des plantes fruticantes des régions tropicales des deux Amériques. Leur racine épaisse, trapue, ligneuse, souvent riche en matière colorante, est surmontée d'une petite tige bientôt ramifiée : les branches portent des feuilles alternes, chargées d'un duvet blanchâtre. Elles n'ont pas de stipules et sont le plus souvent simples et entières.

Les fleurs sont solitaires, ordinairement supportées par un pédoncule plus ou moins long, qui, à une hauteur variable, et quelquefois tout près du calice, porte deux bractéoles latérales stériles. Les fleurs de *Krameria* ressemblent beaucoup à celles de certaines Légumineuses, Cæsalpiniées : elles diffèrent beaucoup de celles de tous les genres de la famille des Polygalacées, en ce qu'elles sont résupinées : elles sont d'ailleurs hermaphrodites et irrégulières.

Leur réceptacle convexe porte un calice qui a quelquefois cinq sépales ; ils sont imbriqués d'une façon un peu variable, mais l'un d'eux qui est antérieur, enveloppe constamment les deux latéraux, tandis que les deux postérieurs sont ordinairement l'un tout à fait enveloppant et l'autre tout à fait enveloppé. Mais plus souvent, il n'y a que 4 sépales, l'antérieur ne cessant pas d'être enveloppant et le postérieur recouvrant aussi les deux latéraux. C'est donc le cinquième, tout à fait intérieur, qui disparaît. La corolle n'est repré-

sentée qu'au côté postérieur de la fleur, soit par 3 pétales dont un médian est recouvert dans le bouton par les deux latéraux, soit par deux folioles seulement. Elles sont ou à peu près libres, ou unies par un support commun de longueur variable.

Les étamines sont aussi insérées au côté postérieur. Il y en a quelquefois cinq, dont une médiane et deux latérales, ou trois seulement, dont une médiane, un peu plus courte que les autres, ou encore quatre, dont deux antérieures, plus longues à l'âge adulte que les deux postérieures. De même que les pétales, les pièces de l'androcée sont libres ou unies entre elles par une portion basilaire commune, unie aussi à la base de la corolle. Chaque étamine est d'ailleurs composée d'un filet et d'une anthère basifixe, à deux loges latérales, déhiscente au sommet par une sorte de large pore en entonnoir, à bords plus ou moins déchiquetés, au fond duquel viennent s'ouvrir les deux loges.

Le gynécée est libre et supère, formé d'un ovaire primitivement à deux loges, l'une antérieure et l'autre postérieure : mais cette dernière s'arrête de très bonne heure dans son développement.

En avant de l'ovaire se voit à droite et à gauche une grosse glande hypogine, épaisse, charnue, rayée ou réticulée sur sa surface extérieure : ces deux organes ont été généralement considérés comme deux pétales antérieurs modifiés. L'ovaire est surmonté d'un style en forme de cône allongé et creux, à extrémité stigmatifère à peine renflée. Dans sa loge unique, il présente un placenta vertical postérieur, plus ou moins saillant et portant dans sa partie supérieure deux ovules descendants, collatéraux, anatropes, à micropyle dirigé en haut et en dehors. Ces deux ovules ont deux enveloppes. Souvent leur court funicule présente une légère torsion, telle que le micropyle est porté tout à fait sur le côté et devient même un peu postérieur, le point d'insertion ne variant pas. Le fruit est à peu près globuleux, indéhiscent, tout hérissé en dehors d'aiguillons roides à sommet armé de pointes réfléchies, ce qui leur donne l'apparence de petits harpons. La graine unique contient sous ses téguments un gros embryon charnu dont les cotylédons plan-convexes se prolongent à leur base autour de la radicule supère qu'ils entourent d'un étui complet.

DEUXIÈME PARTIE

CHAPITRE PREMIER.

Etude anatomique de la racine d'une Polygalée.

Je me propose dans cette étude de rechercher l'origine de la conformation particulière de la racine du Polygala de Virginie, *Polygala Senega*, L. C'est à Tennent (1), médecin écossais qui résidait à la Virginie, que l'on doit l'introduction de cette racine en Europe. Elle arrive dans le commerce en morceaux irréguliers tordus sur eux-mêmes, portant à la partie supérieure une tête épaissie, divisée en rameaux tout recouverts par la base de nombreuses tiges. De cette tête part la véritable racine d'un diamètre variable entre 5 à 10 millimètres, et d'une longueur de 7 à 10 centimètres. Elle est remarquable par la torsion qu'elle présente en divers sens, et en même temps par une sorte de bride ou crête en angle saillant, qui court tout le long de sa concavité. La portion convexe de la racine, opposée à cette bride est le plus souvent recouverte d'épaississements semi-annulaires, qui sont séparés par des sillons très profonds, pénétrant même parfois jusqu'au bois. Ces impressions sont surtout marquées vers le haut de la racine ; dans les parties les plus inférieures, on ne distingue d'ordinaire que des fentes assez espacées, et ce qui frappe le plus les yeux, ce sont des rides longitudinales qui courent le long de l'écorce. On remarque, en outre, très souvent à la surface, des élevures ou de petites tubérosités, qui sont quelquefois de simples renflements du tissu subéreux, mais qui, le plus souvent, contiennent en leur milieu la base d'une fibre radicale. La couleur de la surface varie du gris-brun au gris-rougeâtre.

Le Polygala a une cassure nette, au moins dans la partie ligneuse. Cette cassure met en évidence une écorce assez épaisse, ayant sou-

(1) Tennent (John). *Epistle to Dr Richard Mead concerning the epidemical diseases of Virginia*, etc., Edinb., 1738.

vent plus de la moitié du rayon total. Cette écorce de couleur généralement brune paraît à la loupe striée dans sa partie interne par des rayons médullaires blanchâtres. Le bois qu'elle entoure est d'une couleur blanc jaunâtre, qui tranche nettement avec la teinte beaucoup plus foncée de l'écorce (1).

En résumé, la caractéristique extérieure de la racine du Polygala de Virginie est la crête saillante très développée sur les portions contournées de la racine. De quels éléments se compose cette crête? Quand et comment se développe-t-elle ? Telles sont les questions dont j'ai vainement cherché la solution dans les traités de matière médicale et particulièrement chez les auteurs allemands qui se sont occupés du sujet. Ces auteurs (2) ne donnent pas une description anatomique très claire de la racine du *Polygala Senega*. Et c'est probablement pour avoir borné leur examen à des échantillons secs, tels qu'on les trouve dans les droguiers, qu'ils ont laissé dans l'ombre cette anomalie de structure intime qui se manifeste extérieurement par la crête.

Une autre particularité a été signalée dans le cylindre ligneux de cette racine. Je veux parler de l'échancrure plus ou moins étendue dans le bois, échancrure remplie d'un parenchyme tout spécial.

Pour éclairer cette histologie caractéristique de la racine du Polygala de Virginie, j'ai cherché, devant l'impossibilité de me procurer des racines jeunes de cette espèce, à étudier le développement sur les espèces du même genre qu'on cultive dans les serres ou qui croissent spontanément aux environs de Paris.

§ Ier. — *Structure primaire d'une racine de Polygalée.*

La structure primaire a été observée sur des racines fraîches de *Polygala myrtifolia* des serres de l'Ecole et sur le *P. vulgaris* et le *P. calcarea* récoltés aux environs de Paris.

(1) Cette description est tirée de l'ouvrage de M. G. Planchon : *Détermination des drogues simples*, p. 447. T. 1.

(2) Voir à ce sujet Tschirch. Angewandte Pflanzenanatomie, p. 413, 1889.

La coupe transversale d'une de ces jeunes racines présente une écorce et un cylindre central.

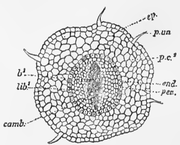


Fig. 1. — COUPE TRANSVERSALE D'UNE RACINE DE *P. myrtifolia*. — Structure primaire.

ép. épiderme. — *pc*¹. écorce. — *p. un.* poil unicellulaire. — *end.* endoderme. — *per.* péricycle. — *lib*¹. liber primaire. — *camb.* cambium. — *b*¹. bois primaire.

L'écorce est limitée en dehors par une rangée de cellules épidermiques dont quelques-unes se sont développées en poils unicellulaires, coniques : le parenchyme cortical est constitué par quelques assises de cellules polyédriques à parois minces. L'assise la plus interne de l'écorce est représentée par un endoderme composé d'une rangée de cellules à parois épaisses.

Le cylindre central commence par un péricycle simple dont les cellules alternent avec celles de l'endoderme. Le bois est formé de deux faisceaux ligneux qui confluent au centre de l'organe en une bande vasculaire unique. Cette bande offre à ses deux extrémités un seul vaisseau spiralé, mais le nombre de ces vaisseaux augmentent progressivement jusqu'au centre, elle se montre par conséquent plus épaisse en ce point qu'à ses deux bouts. De chaque côté de cette bande ligneuse, on observe un faisceau libérien primaire, limité extérieurement par le péricycle : entre chacun des faisceaux libériens et le bois se trouve le cambium dont nous allons suivre le fonctionnement dans la structure secondaire.

Au total, la racine toute jeune du *P. myrtifolia* a une structure binaire.

§ II. — *Structure secondaire. — Développement normal.*

Si l'on fait une coupe transversale d'une racine plus âgée du *P. myrtifolia*, on observe en allant de la périphérie au centre (fig. 2):

1º Une assise subéreuse *sub.* de 2 ou 3 rangées de cellules provenant du dédoublement du péricycle ;

2° Un parenchyme cortical secondaire pc^2 à cellules polyédriques ;

3° Une couche concentrique de liber secondaire lib^2, sans fibres ;

4° Le cambium *c* auquel est dû le liber secondaire qui l'entoure extérieurement ;

5° Une masse centrale de bois secondaire b^2 formé de fibres, de parenchyme ligneux et de vaisseaux disposés assez régulièrement en assises concentriques ;

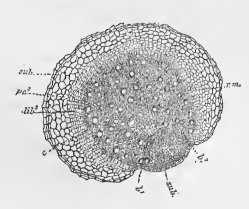
6° Des rayons médullaires *r. m.* peu visibles à une seule rangée de cellules ;

7° Au centre du massif ligneux secondaire, on retrouve la bande vasculaire ligneuse primaire b^1.

En résumé, dans cette racine, la structure secondaire a suivi un développement normal.

§ III. — *Structure secondaire. — Développement anormal.*

Les formations secondaires dans les racines des Polygalées ne suivent pas toujours ce développement normal. Il m'a été donné de constater, sur une racine de *Polygala vulgaris* récoltée aux environs de Paris, un fonctionnement particulier du cambium. Ce développement anormal consiste en ce que l'assise génératrice qui donne du côté externe du liber secondaire, du côté interne du bois secondaire, n'a fonctionné de cette façon que sur une partie seulement de la circonférence.



F. 2. — Coupe transversale d'une racine de *Polygala vulgaris*. — Structure secondaire anormale.

sub. suber. — pc^2. écorce secondaire. — lib^2. liber secondaire. — *c.* cambium. — b^2. bois secondaire. — b^1. bois primaire. — *r. m.* rayon médullaire.

Sur le segment opposé aux formations secondaires normales, c'est-à-dire entre b^1 et b^2 de la figure 2, la coupe transversale ne présente ni assise génératrice, ni liber, ni parenchyme cortical : le bois n'est recouvert à cet endroit que par deux ou trois assises de cellules corticales subérifiées. De plus, la bande vasculaire primaire, qui, dans la structure normale, se trouve au centre de l'organe, est rapprochée du bord privé de formations secondaires. Quoique rare, cette anomalie dans le développement secondaire de la racine d'un Polygala indigène est très intéressante, parce qu'elle permettra de concevoir et d'expliquer les anomalies signalées dans la racine du *Polygala Senega*.

§ IV. — *Structure de la racine du Polygala de Virginie.*

La coupe transversale de cette racine présente de dehors en dedans :

1° Une couche subéreuse formée de 2 ou 3 rangées de cellules aplaties : ce suber provient du dédoublement du péricycle de la racine primaire ;

2° Un parenchyme cortical secondaire formé de cellules polyédriques ;

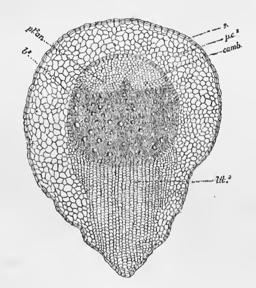
3° Un cercle cambial dont les cellules sont en voie de segmentation.

Le fonctionnement de ce cambium est anormal. En effet, dans la portion de la racine opposée à la crête, il n'a pas donné de liber à l'extérieur ; il a produit à l'intérieur, sur un quart environ de sa circonférence, un parenchyme ligneux secondaire spécial dont les membranes cellulaires ne s'épaississent pas, d'où il résulte que ce parenchyme ligneux non lignifié ressemble à du parenchyme cortical. Son origine et sa structure ne peuvent donc être précisées que par l'étude du développement, lequel prouve avec évidence qu'il est situé sur la face interne de l'assise génératrice et qu'il représente bien, par conséquent, une partie du bois de la racine. C'est ce parenchyme ligneux anormal qui remplit l'échancrure apparente au premier abord dans le bois, sur la coupe transversale. Sur le reste de la circonférence, l'assise cambiale a produit au contraire, du côté

interne, du bois secondaire en couches plus ou moins régulièrement concentriques, et, du côté externe, du liber constitué surtout par du parenchyme avec quelques ilôts de tubes criblés, mais sans fibres libériennes. Ce liber secondaire très développé constitue la crête.

Le bois secondaire est formé de vaisseaux, de fibres et de parenchyme ligneux fortement sclérifié et par suite bien différent du parenchyme ligneux secondaire qui occupe l'échancrure située à l'opposé. Le bois secondaire présente donc dans son ensemble l'aspect d'un éventail dont le manche renferme la bande vasculaire ligneuse primaire.

Fig. 3.— Coupe transversale d'une racine de *Polygala Senega*.



s. suber. — *pc²*. écorce secondaire. — *camb.* cambium. — *lib²*. liber secondaire. — *b²*. bois secondaire. — *pl²*. *an.* parenchyme ligneux non lignifié.

En résumé, de cette étude de la racine des Polygalées, à partir de leur période primaire jusqu'au développement complet des forma-

tions secondaires, je crois pouvoir conclure quant aux anomalies de la racine du Polygala de Virginie :

1° Que la crête due à un fonctionnement spécial du cambium est constituée par du liber ;

2° Que l'échancrure due aussi à un fonctionnement particulier du cambium est occupée par du parenchyme secondaire non lignifié.

CHAPITRE II.

Falsifications de la racine du Polygala de Virginie (1).

Comme beaucoup de substances employées en thérapeutique, la racine du *Polygala Senega* se trouve souvent, par fraude ou par accident, mélangée à d'autres racines.

MM. Planchon, Baillon, Flückiger ont signalé le mélange du Polygala de Virginie avec des plantes de l'Amérique du Nord :

Panax quinquefolium, *L*. Ginseng d'Amérique. Araliacées.
Gillenia trifoliata, Mœnch. Rosacées-Spirées.
Cypripedium parviflorum, Wildenow. Orchidées.

M. le professeur John Maisch, des Etats-Unis (2), dénonçait l'année dernière, un faux Polygala, le « *Polygala BoyKinii* ». Ce Polygala a été trouvé dans diverses pharmacies, par M. G. Planchon.

MM. Collin, Patronillard (3), Holmes (4) ont observé que diverses plantes européennes servent à falsifier le Polygala de Virginie, et ils

(1) Communication faite à la Société de Pharmacie de Paris, le 7 mai 1890. Journal de Pharmacie et Chimie, t. XXII, 1er juillet 1890, p. 12.

(2) L. Reuter, archiv der Pharmacie, 1889, p. 457.

(3) Patrouillard. Journal de Pharmacie et Chimie, t. XXI, p. 420, 1875 et Bull. de la Soc. de Pharmacie du sud-ouest, janvier 1887.

(4) Holmes. Pharmaceutical Society of Great Britain, 6 novembre 1878.

ont mentionné la racine d'Asclépiade dompte-venin et la racine de petit-houx.

Tout récemment, M. Flückiger adressa à M. Collin un échantillon d'un autre faux Polygala trouvé à Bruxelles dans ces dernières années. A la suite de l'examen de cette drogue que je dois à la bienveillance de M. Collin, j'ai cru qu'il ne serait pas inutile de faire, au point de vue histologique, l'étude des différentes racines qu'on trouve mélangées au Polygala de Virginie.

1° *Polygala Senega*. Nous connaissons la structure caractéristique de cette racine (fig. 3). J'ajouterai que, dans les échantillons récents ou bien conservés, on remarque que les cellules du parenchyme cortical sont remplies de gouttelettes huileuses ; on n'observe pas de canaux secréteurs, ni de cristaux ;

2° *Polygala BoyKinii* (J. Maisch). Cette racine n'offre pas la crête de l'espèce précédente : la couleur de l'écorce est blanchâtre, le cylindre ligneux ne présente pas d'échancrure.

3° *Gillenia trifoliata*. Mœnch. Les racines de couleur brune ne sont pas contournées comme celles du *Polygala Senega* : le parenchyme cortical est formé de cellules plus ou moins arrondies qui ne contiennent pas de gouttelettes huileuses : le liber est assez développé, le bois est très dense : les rayons médullaires très apparents sont à deux ou trois rangées de cellules.

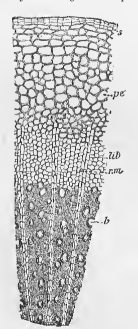


Fig. 4. — Coupe transversale d'une racine de *Gillenia trifoliata*.

s. suber. — *p. c.* parenchyme cortical. — *lib.* liber. — *b.* bois. — *r. m.* rayon médullaire.

4° *Cypripedium parviflorum.* Wildenow. La structure est celle d'une monocotylédone : l'écorce formée de grandes cellules est très développée ; le bois forme un cylindre à la périphérie duquel on observe des ilots de liber assez nombreux. Les cellules de l'endoderme et du péricycle présentent un épaisissement de leur paroi, seulement en face des faisceaux libériens.

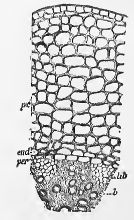


Fig. 5. — Coupe transversale d'une racine de *Cypripedium parviflorum.*

ép. épiderme.— *pc.* parenchyme cortical. — *e.* endoderme. — *per.* péricycle.— *l.* liber. — *b.* bois.

5° *Panax quinquefolium.* L. Ginseng d'Amérique. Cette racine est napiforme surtout quand elle a une certaine grosseur. On observe des canaux secréteurs dans l'écorce et jusque dans le liber ; le bois n'est pas lignifié ; on ne remarque pas de cristaux.

6° *Asclepias vincetoxicum.* Asclépiade dompte-venin. L'écorce de cette racine renferme de nombreux cristaux d'oxalate de chaux ; on y trouve aussi quelques laticifères.

7° *Ruscus aculeatus.* Petit-houx. La racine offre tous les caractères d'une monocotylédone : l'épiderme est recouvert de poils unicellulaires coniques ; l'écorce est formée de cellules arrondies et à parois épaisses ; l'endoderme est à une assise de cellules quadrilatérales à parois jaunes et épaisses ; les cellules du péricycle simple à parois épaissies alternent avec celles de l'endoderme : le liber est en faisceaux disposés au bord de l'anneau formé par le bois autour de la moelle.

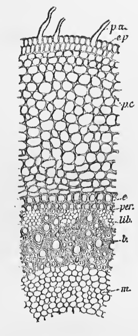


Fig. 6. — Coupe transversale de la racine de *Ruscus aculeatus*.

ep. épiderme. — *p. u.* poil unicellulaire. — *p. c.* parenchyme cortical. — *e*. endoderme. — *per*. péricycle. — *lib*. liber. — *b*. bois. — *m*. moëlle.

8° *Faux Polygala de Belgique*. Flückiger. L'échantillon que m'a remis M. Collin est constitué par un rhizôme portant des racines et dont l'aspect est celui d'une petite souche d'Asparaginée. La structure de cette drogue est celle d'une monocotylédone.

La coupe transversale de la racine présente de dehors en dedans : un épiderme à plusieurs rangées de cellules, une écorce très développée formée de cellules à parois très épaissies, un endoderme à parois épaisses, disposées sur une seule rangée ; les cellules du péricycle alternent avec celles de l'endoderme ; le liber est en faisceaux plongeant dans l'anneau ligneux qui entoure la moelle.

Les cellules du parenchyme cortical et celles de la moelle renferment des aiguilles d'oxalate de chaux.

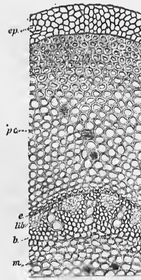


Fig. 7. — Coupe transversale de la racine du *Faux Polygala de Belgique*.

ep. épiderme. — *pc*. parenchyme cortical. — *e*. endoderme. — *lib*. liber — *b*. bois. — *m*. moelle.

De cet exposé des principaux caractères des différentes racines mélangées au Polygala de Virginie, il résulte que l'examen microscopique permet de distinguer la racine officinale à l'absence de canaux secréteurs et de cristaux, à la présence de l'échancrure du cylindre ligneux et de la crête saillante le long de la concavité de la racine.

CHAPITRE III.

Etude anatomiqe de la tige des Polygalées.

Cette étude a été faite sur des tiges de *Polygala myrtifolia*, de *Polygala calcarea* et de *Polygala vulgaris*. Ces diverses espèces ont la même structure et la description de la tige du *Polygala myrtifolia*, prise pour exemple, s'applique à toutes les Polygalées non volubiles, c'est-à-dire à la grande majorité.

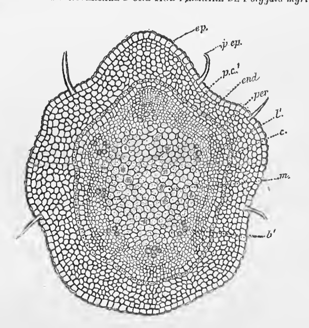
1o La tige primaire du *P. myrtifolia* est constituée par une écorce, un cylindre central et une moelle.

a. — L'écorce est recouverte par une assise de cellules épidermiques dont quelques-unes se sont transformées en poils unicellulaires : le parenchyme cortical primaire est composé de cellules plus ou moins arrondies disposées sur cinq ou six rangées. L'assise la plus interne de l'écorce constitue un endoderme simple dont les cellules ont les parois légèrement épaissies et renferment de l'amidon.

b. — Le cylindre central commence par un péricycle simple à cellules alternant avec celles de l'endoderme. Sur le pourtour de ce péricycle, on observe huit ou neuf faisceaux libéro-ligneux de dimensions variables : entre le liber et le bois formé de quelques vaisseaux spiralés se trouve le cambium qui forme une assise bien développée dans les espaces interfasciculaires, mais qui n'a encore donné aucune formation secondaire.

c. — La moelle bien développée est formée de grandes cellules arrondies dont beaucoup renferment des cristaux d'oxalate de chaux en mâcles.

Fig.8.— Coupe transversale d'une tige primaire de *Polygala myrtifolia*.



ep. épiderme. — *p. u.* poil unicellulaire, — *p. c.* parenchyme cortical. — *end.* endoderme. — *per.* péricycle.— *l'.* liber primaire. — *b'.* bois primaire. — *c.* cambium. — *m.* moelle. — *cr.* cristaux d'oxalate de chaux.

II. — Structure d'une tige de *Polygala myrtifolia* après l'apparition des formations secondaires.

A cette époque la tige offre la structure suivante :

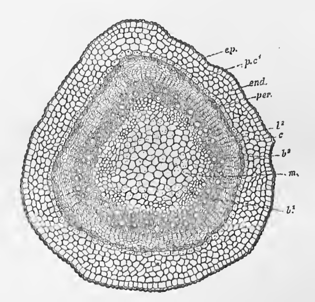
a. — Une écorce primaire recouverte par une assise de cellules épidermiques et constituée par du parenchyme à cellules plus ou moins arrondies : l'endoderme est formé de cellules à parois épaisses et contenant de l'amidon.

b. — Un cylindre central limité extérieurement par un péricycle double à cellules à parois très épaisses et réfringentes. On observe ensuite un anneau de liber secondaire séparé de l'anneau de bois

secondaire par l'assise génératrice : le bois primaire encore très apparent se voit sous forme de huit ou neuf faisceaux appliqués contre l'anneau ligneux secondaire.

c. — La moelle est formée de cellules arrondies où je n'ai pas remarqué de cristaux.

Fig. 9. — *Polygala myrtifolia* — Structure d'une tige offrant des formations primaires et secondaires.



ep. épiderme. — *p. c¹.* parenchyme cortical primaire. — *end.* en- endoderme.— *per.* péricycle. — *l².* liber secondaire. — *b².* bois secondaire. — *b¹.* bois primaire. — *m.* moelle.

En observant une tige plus âgée, on remarque le complet développement des formations secondaires ; la coupe transversale présente de dehors en dedans : une assise subéreuse de cinq à six rangées de cellules aplaties ; un parenchyme cortical primaire à cellules polyédriques ; un endoderme à une seule rangée de cellules

à parois épaisses ; un péricycle double hétérogène, c'est-à-dire formé de cellules à parois minces et de cellules à parois épaisses et réfringentes ; une couche de liber secondaire ; une assise génératrice qui a fonctionné pour donner ce liber secondaire du côté extérieur et du côté interne une couche très développée de bois secondaire composé de vaisseaux, de fibres et de parenchyme ligneux ; une moelle bien développée. La structure secondaire a donc suivi un développement anormal et, au total, la tige des Polygalées non volubiles est analogue à celle des autres Dicotylédones.

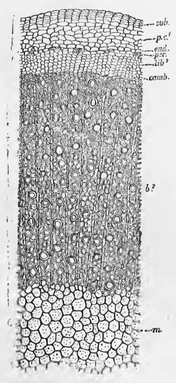


Fig. 10. — COUPE TRANSVERSALE D'UNE TIGE AGÉE DE *Polygala myrtifolia.*

s. suber.— *p. c*[1]. parenchyme cortical primaire.— *end.* endoderme. — *per.* péricycle. — *l*[2]. liber secondaire. — *camb.* assise cambiale. — *b*[2] bois secondaire. — *m.* moëlle.

Quant aux Polygalées volubiles, Crüger (1) a signalé des anomalies dans la tige du *Securidaca volubilis* et d'un *Comesperma.*

Il fait remarquer que ces plantes possèdent des faisceaux liberoligneux concentriques, avec cette particularité que les premiers cercles sont plus développés d'un côté que de l'autre, qu'ils ont par conséquent undéveloppement excentrique ; quant aux cercles suivants, ils ne sont pas continus et sont plutôt constitués par des arcs libero-ligneux se

(1) Bot. Zeit. 1850, 161.

développant d'un seul côté. M. Hérail (1), dans son étude de la tige des Dicotylédones, démontre que l'anomalie signalée par Crüger, dans le *Securidaca volubilis*, existe non pas dans la tige, mais dans la racine seulement.

CHAPITRE IV.

Etude comparée des différents Ratanhias.

Les Ratanhias sont les racines de différentes espèces du genre *Krameria*. Nous avons étudié les caractères botaniques de ce genre dans la première partie de ce travail.

Les racines que l'on consomme actuellement en France pour l'usage médical sont le produit d'un tout petit nombre d'espèces.

D'après M. Baillon (2), à part le véritable Ratanhia du Pérou, *Krameria triandra*, espèce très distincte par la forme de ses inflorescences, son port et le nombre constant de ses étamines (dont elle a tiré son nom), les autres sortes commerciales seraient fournies par le *Krameria ixina* L.

C'est à cette espèce qu'appartiennent le Ratanhia de Savanille et tous ceux vraisemblablement qui sont récoltés dans la Colombie. C'est d'elle encore que proviennent les sortes des Antilles qui sont parfois expédiées en Europe, et c'est elle qui, au Brésil, produit sous le nom de *K. tomentosa*, une racine dont la puissance astringente y est parfaitement reconnue. Cette plante existe avec quelques variations qui dépendent sans doute des localités, dans le Para, à la Guyane et au Venezuela, et elle passe même des Antilles à certaines portions austro-occidentales du continent américain du nord. C'est celle dont l'aire géographique est la plus étendue.

Au point de vue de la matière médicale, trois sortes de Ratanhias sont particulièrement intéressantes. Ce sont : le Ratanhia *du Pérou*, le Ratanhia *de la Nouvelle-Grenade*, le Ratanhia *du Para*.

(1) Hérail. *Thèse de doctorat ès-sciences*, 31 Paris 1886.
(2) Baillon. *Adansonia*. T. XI, p. 23.

J'étudierai d'abord le Ratanhia officinal, Ratanhia du Pérou ou Ratanhia Payta, dont l'origine n'est pas douteuse et qu'on attribue au *K. triandra.*

Le *K. triandra* R. et Pav. est un humble arbuste de 15 à 30 centimètres, à branches décombantes, à rameaux nombreux plus ou moins étalés, finalement glabres, à écorce brune plus ou moins grisâtre, et dans leur jeune âge tout chargés, comme les feuilles, d'un duvet soyeux et blanchâtre. Les feuilles sont presque sessiles, oblongues lancéolées ou obovales lancéolées, atténuées à leur base, le plus souvent un peu insymétriques, apiculées, entières, rigides, assez épaisses. Le duvet qui recouvre absolument leurs deux faces et leurs bords est finalement blanc, mais assez souvent roussâtre sur les jeunes pousses. Les fleurs disposées en une sorte de grappe terminale, mais en réalité terminant chacune un petit rameau qui occupe les aisselles des feuilles supérieures et porte plus bas deux ou quelques feuilles étroites, sont assez grandes, triandres, rougeâtres, avec un calice soyeux blanchâtre. Le fruit globuleux est chargé de soies blanches et de longs aiguillons barbelés, rougeâtres. Le *K. triandra* habite les Andes du Pérou et de la Bolivie entre 1.000 et 3.000 mètres d'altitude : il se plaît sur les pentes arides et sablonneuses. On le récolte surtout aujourd'hui au nord du Pérou pour l'exporter par Payta ; mais il est aussi exploité au nord et à l'est de Lima, notamment où Ruiz et Dombey l'ont trouvé à la fin du siècle dernier et ont vu les Péruviennes l'employer pour les soins de la bouche, à Tarma, Jauja, Caxatambo, Canto, Huarochiri.

Ce fut Ruiz qui fit connaître ses propriétés astringentes dans une dissertation publiée en 1799 (1). Cette drogue, au commencement du siècle, passa d'Espagne en Angleterre, où le docteur Recce (2) la recommanda aux praticiens. Jusqu'au milieu de ce siècle, le Ratanhia du Pérou fut le seul qui arriva en Europe et ce n'est qu'à partir de 1854, que les autres espèces, dont je parlerai plus loin, furent introduites sur les marchés européens.

C'est la racine du *K. triandra* qui constitue la sorte officinale et

(1) *Dissert. sur le Ratanhia*, Mém. de l'Acad. royale de méd. T. I, 1799. Traduite en français par Bourdois de Lamotte. Paris 1808.

(2) Recce. Dict. of domest. méd. 1808.

invoquée, et si l'inflorescence n'a pas des caractères aussi distincts qu'on avait bien voulu le dire jusqu'ici, la structure anatomique ne fournissant pas d'autre part des caractères histologiques bien tranchés, pourquoi classe-t-on dans deux genres des plantes aussi voisines?

La seule raison pour faire de l'Ouabaïo un *Acokanthera* plutôt qu'un *Carissa* serait tirée de la présence constante de cellules scléreuses dans la moelle, observée dans tous les *Acokanthera* examinés dans le courant de ce travail.

Mais nous avons vu que ni la structure histologique, ni les caractères morphologiques ne permettaient de différencier les *Carissa* des *Acokanthera*. Aussi semble-t il beaucoup plus rationnel, sinon de supprimer l'un de ces deux genres, tout au moins de les considérer comme deux sections d'un genre unique.

CONCLUSIONS

En résumé, nous montrons dans cette étude :

1° Que l'Ouabaïo, tout en offrant les caractères communs aux Apocynées, présente dans l'écorce une structure particulière;

2° Que ces caractères le placent dans le genre *Acokanthera* créé par Don ;

3° Mais que ce genre ne diffère pas assez du genre *Carissa* pour continuer à en être distingué.

Vu : Bon à imprimer,
Le Président de la thèse,
Directeur de l'Ecole,
G. PLANCHON.

Vu et permis d'imprimer :
Le vice-recteur de l'Académie de Paris,
GRÉARD.



C'est à Jiron que Weir (1), en 1864, a observé la récolte de cette racine. D'après Triana, cette espèce croît encore à Socorro, dans le sud de Jiron. On la trouve aussi près de Santa-Marta et de Rio-Hacha dans le nord-est de la Nouvelle-Grenade, dans la Guyanne Anglaise et dans les provinces brésiliennes de Pernambuco et de Goyaz.

Le *Krameria ixina* fut découvert par Lœfling, sur le continent américain, aux environs de Cumana, et brièvement décrit par Linné en 1758. En 1815, Tussac dans sa Flore des Antilles donne la figure et une description détaillée de cette espèce. Guibourt (2) la mentionne en 1829. Un peu plus tard Martins (3) dit avoir trouvé le *K. ixina*, au Brésil, sur les plateaux du Paranâm, et dans les plaines sèches près d'Ociras. Christison's (4) regarde cette espèce comme une sophistication du Ratanhia du Pérou. C'est en 1855 qu'il arriva sur le marché de Londres une certaine quantité de ce Ratanhia, venant de Savanille, port situé à l'embouchure de l'un des bras du fleuve Magdalena : d'où le nom de Ratanhia *Savanille* ou Ratanhia de *la Nouvelle-Grenade*, donné à la racine du *K.ixina*.

Cette sorte est maintenant rare dans le commerce de la droguerie.

M. G. Planchon (5) donne de cette racine la description suivante : « Ce Ratanhia est en morceaux généralement courts, tortueux, ramifiés, à ramifications latérales moins fortes que dans le Ratanhia du Pérou. L'écorce est d'un gris violacé, mat, très particulier. Elle est ridée longitudinalement et marquée de distance en distance de fentes transversales qui pénètrent toute sa profondeur jusqu'au bois. Cette écorce est assez adhérente et ne se desquame pas à sa surface en petites esquilles semblables à celles du Ratanhia du Pérou, aussi dans l'intervalle des fentes n'est-elle point raboteuse. Parfois

(1) Hanbury. *Origin of Savanilla Rhatany.* in Pharm. Journ. 1865. VI. 460 : Science Papers, 1876, 333.

Dans ce mémoire, Hanbury a rapporté cette drogue à une variété du *K. ixina, le K. granatensis.* M. Cotton a démontré la synonymie de cette variété et du *K. tomentosa* de Saint-Hilaire.

(2) Guibourt. *Dict. des drogues simples et composées.* T. IV. p. 376.

(3) Martius. Repertor. für die pharm. de Buch. vol. 32, livre II, 1830.

(4) Dispensatory, 581, 1847.

(5) G. Planchon. *Détermination des drogues simples.* T. I, p. 451.

des plaques se détachent dans les gros morceaux ; elles sont alors beaucoup plus épaisses et beaucoup plus larges que dans le cas du Ratanhia officinal. »

L'écorce est généralement plus épaisse par rapport au bois que dans le Ratanhia du Pérou. Cette racine a une saveur astringente légèrement amère.

Peu de temps après la découverte du Ratanhia du Pérou, on employa au même titre, en Amérique, un autre Ratanhia qui fut importé en Europe après le Ratanhia de la Nouvelle-Grenade. Je veux parler du Ratanhia du Brésil (Berg), ou Ratanhia du Para (Hanbury) et Ratanhia des Antilles (Cotton).

En Allemagne, ce même Ratanhia est encore connu sous le nom de Ratanhia Ceara, sans doute du nom de la province brésilienne de Ceara. On le regarde généralement comme la racine du *K. ixina.* M. Cotton avait distingué deux formes dans cette sorte. Cette distinction n'a pas été maintenue, après qu'on eût observé tous les passages entre ces deux formes et M. Flückiger les a réunies sous le nom commun de Ratanhia du Brésil ou du Para. La première description détaillée qui semble se rapporter à cette sorte a été donnée en 1855, par le docteur Schuchardt (1), sous le nom de Ratanhia de Savanille. L'échantillon de cette sorte, conservé au droguier de l'Ecole est constitué par des racines petites, le diamètre des plus grosses n'atteignant pas deux centimètres. La couleur est sombre, brune ou noirâtre. Les fragments sont ridés longitudinalement, marqué de fentes transversales plus ou moins apparentes. L'écorce est très épaisse ; le bois est d'un jaune pâle ; il se rompt facilement en donnant une cassure nette.

Je cite pour mémoire un *Ratanhia du Texas* attribué au *Krameria secundiflora* DC., espèce herbacée du Mexique, du Texas et de l'Arkansas. Cette racine n'a jamais eu d'intérêt au point de vue de la droguerie, du moins en France, car elle n'a été signalée qu'en Allemagne où Berg (2) en fit l'étude. L'écorce de cette sorte est plus épaisse que le bois, fendue transversalement et longitudinale-

(1) Bot. Zeit. t. XIII, 536, 1855.
(2) Bot. Zeit., 14 nov. 1856, 797.

ment, noirâtre à la surface : la saveur est à la fois astringente et amère.

A la description de ces quatre Ratanhias, dont le premier seul a réellement de l'intérêt pour la pharmacopée française, je dois ajouter celle d'une nouvelle variété importée récemment en Angleterre. M. Holmes (1) lui assigne les caractères suivants : « La nouvelle espèce importée provient du Guayaquil (Equateur). C'est une racine ligneuse de un à deux pouces de diamètre et au-delà, d'un demi-pouce de diamètre dans les petites racines. Ces racines sont très contournées : l'écorce d'un rouge brun avec des raies noirâtres est mince en comparaison du méditullium ; sa texture fibreuse, un peu striée à la surface, est ponctuée de petites élevures. Sa saveur est très astringente, son odeur à peu près nulle. Cette racine provient probablement de l'espèce de la Nouvelle-Grenade, le *K. spartioïdes* ».

Je n'ai pas pu déterminer l'origine botanique de cette nouvelle variété, les matériaux m'ayant fait défaut. Mais j'ai étudié la structure de cette sorte sur des échantillons que je dois à la bienveillance de M. Holmes : je donnerai les résultats de mon examen en même temps que ceux de l'étude microscopique des autres Ratanhias.

CHAPITRE V.

Examen microscopique des racines de Ratanhia.

Avant de décrire la structure histologique des différents Ratanhias, il me semble utile d'indiquer le procédé suivi pour enlever la matière colorante qui aurait été un obstacle à l'observation.

Après avoir coupé les racines en petits fragments, on les fait bouillir dans de l'eau distillée additionnée de quelques gouttes de solution de potasse caustique au centième. Dès que la température

(1) E. Holmes. Pharmaceutical Journal, 17 avril 1886 et Journal de Pharmacie et Chimie, t. XIV, 135.

s'élève et par l'action de l'alcali, la matière colorante devient plus foncée. L'ébullition ayant suffisamment ramolli les morceaux, on les retire et on les place quelque temps dans l'eau froide. La racine est alors en état de céder facilement au rasoir. Les coupes sont traitées par la liqueur de Labarraque, jusqu'à décoloration complète. Certaines racines se décolorent plus facilement, d'autres exigent un temps plus long, mais ne dépassant jamais deux heures. Les coupes débarrassées de l'excès de réactif par un lavage à l'eau distillée sont mises en macération dans l'alcool à 80° jusqu'au moment de l'observation. Cette macération préalable dans l'alcool raffermit les tissus ramollis par l'hypochlorite et les rend plus propres à subir les colorants artificiels employés pour la détermination des éléments, c'est-à-dire : la solution de carmin aluné et la solution de vert d'iode.

Par l'action de l'hypochlorite de soude, les coupes se trouvent débarrassées non-seulement de la matière colorante, mais encore de la plus grande partie de l'amidon. En abordant la description anatomique des Ratanhias, je crois devoir faire remarquer que ces racines ne présentent plus rien de leur structure primaire. Telles qu'on les récolte pour l'usage médical, ce sont des racines âgées et tous leurs éléments sont de formation secondaire. Cette remarque n'est pas inutile à l'intelligence de leur histologie et la distinction de structure primaire et de structure secondaire est trop conforme à l'enseignement actuel de l'anatomie végétale, pour que j'omette de la faire. Je dois ajouter que dans tous les échantillons soumis à l'examen, l'absence de moelle a été constatée. Ceci s'explique facilement en supposant au genre *Krameria* une structure primaire analogue à celle que nous avons observée chez le *Polygala myrtifolia*, la présence de la bande ligneuse médiane s'opposant au développement de la moelle.

§ 1er. — *Ratanhia du Pérou.*

Sur une coupe transversale, on observe en allant de la périphérie au centre :

1° Une couche de suber formée de plusieurs assises de cellules

aplaties, à parois jaunâtres : ce suber provient du dédoublement de l'assise péricyclique de la racine primaire ;

2° Du parenchyme cortical secondaire très peu développé dont les cellules sont, avant le traitement indiqué précédemment, gorgées d'amidon et de matière colorante ;

3° Du liber secondaire formant une zône assez étendue ; on remarque dans ce liber de nombreux faisceaux de fibres disposés en séries radiales s'étendant du cambium à l'écorce secondaire. Ces fibres libériennes à parois épaisses et jaunes sont caractéristiques des Ratanhias : leur disposition et leur nombre peuvent servir à distinguer les différentes variétés ;

4° Le cambium qui se trouve entre le liber et le bois secondaire ;

5° La partie ligneuse formée de bois secondaire : les gros vaisseaux sont rangés assez régulièrement en séries concentriques : des rayons médullaires à une seule rangée de cellules divisent le bois en segments cunéiformes ; ils s'étendent du centre de la zone ligneuse aux dernières assises libériennes.

On a signalé la présence de cristaux d'oxalate de chaux dans les cellules du parenchyme cortical ; il ne m'a pas été donné d'en observer sur les différents échantillons que j'ai examinés.

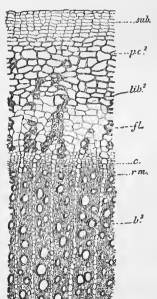


Fig. 11. — Coupe transversale d'une racine de Ratanhia du Pérou.

sub. assise subéreuse. — *pc²*. parenchyme cortical secondaire. — *lib²*. liber secondaire. — *f. l* fibres libériennes. — *c.* cambium. — *b²*. bois secondaire. — *r. m.* rayon médullaire.

§ II. — *Ratanhia de la Nouvelle-Grenade.*

La structure ressemble beaucoup à celle du Ratanhia du Pérou. Dans cette sorte, on observe sur la coupe transversale, disposées dans le même ordre du dehors en dedans, les mêmes zones subéreuse, corticale secondaire, libérienne secondaire, cambiale et ligneuse secondaire. La portion non ligneuse a, dans cette espèce, un développement plus grand par rapport au bois que dans le Ratanhia du Pérou.

La forme des fibres libériennes est analogue à celles qu'on remarque dans le liber de l'espèce précédente, mais leur disposition en faisceaux moins bien ordonnés, leur alignement dans le sens radical moins apparent, peuvent servir à distinguer le Ratanhia de la Nouvelle-Grenade du Ratanhia du Pérou.

Cette distinction est d'ailleurs confirmée par l'examen de la matière colorante presque violette dans cette espèce, rouge-brun dans le Ratanhia du Pérou.

Fig. 12. — Coupe transversale d'une racine de Ratanhia de la Nouvelle-Grenade.

sub. assise subéreuse. — *pc*² parenchyme cortical secondaire. — *lib*². liber secondaire, — *f. l.* fibres libériennes. — *c.* cambium. — *b*². bois secondaire. — *r. m.* rayon médullaire.

III. — *Ratanhia du Para ou du Brésil.*

La structure dans ces lignes essentielles est la même que dans les deux sortes précédentes, mais il n'est pas besoin d'un long examen pour reconnaître ce Ratanhia, à la rareté des fibres libériennes éparses et ne formant pas les faisceaux compacts que nous avons remarqués dans les autres sortes. Aussi dans l'opinion que ce Ratanhia a la même origine botanique que le précédent, doit-on admettre que l'influence du sol ou le climat de contrées différentes sont les causes de cette différence histologique. On peut noter aussi le développement plus considérable de la zone corticale, la partie ligneuse n'occupant pas, sur la coupe transversale, plus de la moitié du rayon.

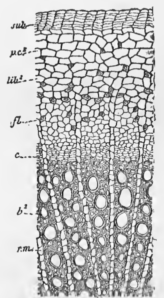


Fig. 13. — Coupe transversale d'une racine de Ratanhia du Pérou.

sub. assise subereuse.—pc^2 parenchyme cortical secondaire. — lib^2. liber secondaire. — *f. l.* fibres libériennes. — *c.* cambium. — b^2. bois secondaire. — *r. m.* rayon médullaire.

IV. *Ratanhia du Guyaquil.*

C'est la variété la plus typique que j'ai examinée sur deux échantillons que je tiens de M. Holmes.

Dans la grosse racine, ce qui frappe d'abord, c'est la disposition des fibres libériennes. Ces fibres à parois très épaisses à ce point que leur cavité très réduite se voit à peine, sont groupées par faisceaux de quatre à huit, faisceaux disposés le long des rayons médullaires. C'est à cet alignement de faisceaux fibreux qu'on doit attribuer les raies noirâtres que M. Holmes a observées dans

l'écorce rouge-brun. On ne trouve pas de fibres isolées le même ordre les associe toujours. Les cellules du parenchyme cortical contiennent, avec l'amidon et la matière colorante, des cristaux d'oxalate de chaux en mâcles. Les rayons médullaires sont à 1-2-3 rangées de cellules ; arrivés dans la zone libérienne tous ne suivent pas la direction radiale, mais certains d'entre eux s'écartent en s'incurvant : cette disposition particulière s'observe plusieurs fois sur la même coupe transversale.

La zone ligneuse présente ceci de remarquable que les parois des fibres ligneuses sont considérablement épaissies ; elles sont pressées par rangées de trois ou de quatre entre les rayons médullaires. Rien de particulier à signaler quant au nombre et aux dimensions des vaisseaux du bois.

Fig. 14. — Coupe transversale d'une grosse racine de Ratanhia du Guayaquil.

sub. assise subéreuse. — *cr.* cristaux d'oxalate de chaux. — $p.\ c^{2}$, parenchyme cortical secondaire. — lib^{2}. liber secondaire. — *f. l.* fibres libériennes.— *r. m.* rayons médullaires. — *c.* cambium. — b^{2}. bois secondaire.

Il n'en est pas de même dans les petites racines, où les vaisseaux du bois sont très largement ouverts, et c'est à eux qu'on peut attribuer les petites élevures que M. Holmes a signalées : c'est là le trait caractéristique de cette racine qui diffère encore de la plus

grosse, par un épaississement moindre de la paroi des fibres libériennes, ce qui tient probablement à l'âge moins avancé de cette racine.

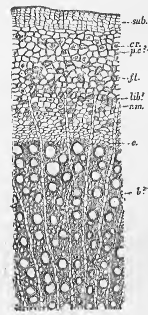


Fig. 15. — Coupe transversale d'une petite racine de Ratanhia du Guayaquil.

sub. assise su«éreuse. — *cr.* cristaux d'oxalate de chaux, — *p. c^2.* écorce secondaire. — *lib^2.* liber secondaire. *f. l.* fibres libériennes. — *r. m.* rayon médullaire. — *c.* cambium. — *b^2* bois secondaire.

De cette étude anatomique comparée des Ratanhias, il ressort ceci :

1° Que le liber présente toujours des fibres.

2° Que ces fibres sont disposées différemment selon les diverses sor-sortes : la distinction est très remarquable quand on a successivement sous les yeux une coupe transversale de Ratanhia du Pérou, de R. du Para et de R. du Guayaquil ;

3° Que la moelle fait toujours défaut.

CONCLUSIONS.

A. — L'étude de la racine des Polygalées à partir de la période primaire jusqu'au complet développement des formations secondaires éclaire l'histologie particulière de la racine du Polygala de Virginie. Quant aux anomalies de cette racine, je conclus :

1° Que la crête due à un fonctionnement spécial du cambium est constituée par du liber secondaire ;

2° Que l'échancrure visible dans le bois, due aussi à un fonctionnement particulier du cambium, est remplie par un parenchyme ligneux secondaire non lignifié.

B. — La structure de la racine du Polygala de Virginie, dans les portions où cette racine présente une crête saillante est si caractéristique que l'examen microscopique permet de distinguer facilement les falsifications.

C. — Le développement de la tige des Polygalées est normal et la structure de cette tige est celle des Dicotylédones.

D. — L'étude anatomique des divers Ratanhias conduit aux observations suivantes :

1° Le liber présente toujours des fibres.

2° Ces fibres offrent un groupement et une disposition variables suivant les diverses sortes. Aussi l'examen microscopique est-il d'un grand secours pour la détermination des variétés.

3° Au point de vue anatomique, le Ratanhia de la Nouvelle-Grenade ressemble beaucoup au Ratanhia du Pérou. Mais la distinction au moyen des fibres libériennes est très facile à saisir quand on a successivement sous les yeux des coupes transversales de Ratanhia du Pérou, de Ratanhia du Para et de Ratanhia du Guayaquil.

4° Les racines de Rathania n'ont pas de moelle.

Vu bon à imprimer :
Le Directeur de l'École, président de thèse,
G. PLANCHON.

Vu et permis d'imprimer :
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,
GRÉARD.

TABLE DES MATIÈRES.

PREMIÈRE PARTIE.

DEUXIÈME PARTIE.

Imprimerie et Lithographie Declume, à Lons-le-Saunier.